

**Plan Nacional de Desarrollo
de la Industria Regenerativa
de Cannabis en Sistemas
Agroecológicos**

ÍNDICE

1. CLASIFICACIÓN BIOLÓGICA Y FUNCIONAL DE CANNABIS
 - 1.1 BIOLOGÍA Y USOS DE LA PLANTA
 - 1.2 BIOQUIMICA
2. AGROECOSISTEMAS
 - 2.1 DISEÑO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA
 - 2.2 CANNABIS EN SISTEMAS AGROECOLÓGICOS
3. PROBLEMÁTICAS POR RESOLVER
 - 3.1 ABANDONO DEL CAMPO MEXICANO
 - 3.2 DETERIORO AMBIENTAL EN MÉXICO
 - 3.3 MONOPOLIO EN VENTA DE MEDICAMENTOS
4. OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL
5. OBJETIVOS PARTICULARES
6. DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PND DE LA INDUSTRIA REGENERATIVA DE CANNABIS
 - 6.1 UNIDADES AGROECOLÓGICAS DE PRODUCCIÓN EN COMUNIDADES RURALES
 - 6.2 CULTIVOS PROTEGIDOS
 - 6.3 CULTIVADORES CERTIFICADOS DE CANNABIS
 - 6.4 CENTROS DE TERAPIA ALTERNATIVA CON HERBOLARIA A BASE DE CANNABIS
 - 6.5 CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CANNABIS

1 CLASIFICACIÓN BIOLÓGICA Y FUNCIONAL DE CANNABIS

Cannabis sativa es una especie perteneciente a la familia botánica Cannabaceae. En la actualidad, a pesar de que persiste el debate científico sobre si el género Cannabis está formado por distintas subespecies o variantes (e.g. *C. sativa*, *C. indica* y *C. ruderalis*), el consenso general indica que existe únicamente una especie, Cannabis sativa, formada por múltiples variedades silvestres y cultivares. Existen nombres comunes que hacen referencia a ciertas partes de ella (e.g. inflorescencia = “cogollos”; frutos = “cocos”) o a su uso (e.g. marihuana = uso psicoactivo; cáñamo = uso del tallo o semillas).

Además de su clasificación biológica, existen otras originadas según el modo en que se emplea la planta. Dentro de ellas, la que presenta mayor peso internacional en el ámbito legal y forense es la clasificación creada por la ONU con base en la presencia de la molécula delta-9-tetrahidrocannabinol, mejor conocido como THC.

1.1 BIOLOGÍA Y USOS DE LA PLANTA

Cannabis sativa es una herbácea anual, dioica, es decir, que presenta individuos hembra e individuos macho. Se poliniza por el viento y distribuye sus frutos (aquenos) a través de animales y agua. Cuando el período de oscuridad comienza a aumentar, cannabis comienza a florecer. Sin embargo, el ser humano ha creado cultivares que ya no dependen de esta variación en la luz.

1.2 BIOQUÍMICA

Dos de los focos de las investigaciones actuales respecto a sus propiedades médicas, son la molécula de THC, anteriormente mencionada y otro compuesto químico conocido como CBD (cannabidiol). Sin embargo, no son las únicas responsables de los beneficios de cannabis. En esta especie se han podido identificar hasta 104 cannabinoides. Estos compuestos químicos cumplen distintas funciones en la planta y pueden llegar a presentar distintos efectos en el organismo del ser humano.

Estos efectos dependen de la interacción de todas estas moléculas junto con otros grupos de compuestos químicos ampliamente extendidos en el reino vegetal: terpenos, terpenofenoles y flavonoides. Esta sinergia es conocida en el argot cannábico como “efecto séquito”. Por lo anterior, en distintos países tanto en desarrollo como desarrollados se ha fomentado el empleo de los remedios herbolarios o medicina complementaria con distintas especies vegetales, ya que utilizan diferentes partes de las plantas en donde se presentan todos estos compuestos e interactúan de distintas formas.

Existe evidencia científica que sugiere que el perfil químico de un cultivar de cannabis tendría distintos efectos, dependiendo de los factores intrínsecos a la persona que lo

consume como su genética, su respuesta metabólica o los tipos de afección o padecimiento presentes. Por otro lado, los factores externos o ambientales también influyen en el efecto del cultivar. Debido a que la planta continúa siendo ilegal en muchas partes del mundo, la investigación médica y científica ha sido limitada. Debido a lo anterior es necesario más investigación científica acerca de los resultados de todas las interacciones moleculares encontradas en la planta y cuál es la mejor forma de aplicar sus beneficios en pro de la salud humana.

2. AGROECOSISTEMAS

Un sistema agroecológico o agroecosistema, es un tipo de policultivo que se basa en la biodiversidad y las interacciones bióticas para generar distintos productos útiles al ser humano sin perjudicar el ambiente natural que lo rodea. Por mencionar algunos tipos, encontramos a los sistemas agroforestales, los huertos familiares o de traspatio, la agricultura regenerativa, entre otros. Este último ejemplo tiene como objetivo principal restaurar la materia orgánica, microorganismos y minerales del suelo que disminuyen como efecto de la agricultura intensiva, representada primordialmente por los monocultivos de pequeña o gran escala.

La agricultura moderna, tiene como objetivo producir la mayor cantidad de productos en el menor tiempo posible, de aquí que se le conozca como agricultura intensiva. Las prácticas agrícolas asociadas a esta implican una alta dependencia de tecnología y de agroquímicos que van reduciendo los tres elementos mencionados anteriormente (materia orgánica, microorganismos y minerales). Esto significa que después de pocos períodos de cosecha, el suelo va perdiendo las características que le permiten sustentar la biodiversidad, llegando inclusive a generarse problemas ambientales como la erosión y desertificación de algunas áreas sobrexplotadas. Por su visión holística la agricultura regenerativa combate estos efectos nocivos empleando estrategias que restauren en la medida de lo posible, las condiciones para fomentar la biodiversidad e interconexión entre estos sistemas creados por el ser humano y los sistemas naturales circundantes.

Algunas de estas estrategias van desde la incorporación de prácticas orgánicas y permacultura hasta la rotación de cultivos y pastoreo, refugios móviles para animales, entre otras. Todo lo anterior tiene como finalidad aumentar la calidad de la capa superior del suelo mientras se aumenta la producción de alimentos, se fomenta la soberanía alimentaria y se incrementa el ingreso de los agricultores ya que ahora ellos no solo dependen de un solo producto, sino de varios.

Los sistemas agroecológicos no son intensivos en el uso de capital, de mano de obra o de insumos químicos, al mejorar la eficiencia de los procesos biológicos, como la fotosíntesis, la fijación de nitrógeno, la solubilización del fósforo del suelo y el aumento de la actividad biológica por encima y por debajo del suelo. Las "Entradas" al sistema son procesos

naturales en sí; esta es la razón por la que la agroecología se conoce como una “Agricultura de Procesos”.

2.1 DISEÑO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA

Las unidades de producción agroecológicas son sistemas de producción agrícola adaptados a las condiciones ambientales del lugar donde se desarrollan y llevados a cabo mediante prácticas agrícolas sustentables. Lo último les permite a los agricultores que trabajan estas unidades satisfacer sus necesidades alimentarias mientras mantienen la integridad de los recursos naturales. Este tipo de sistemas representan distintos beneficios no solo al agricultor sino al ecosistema natural en donde se implementan. Entre estos beneficios se encuentran:

- 1) La mejora de los ciclos de nutrientes en el suelo optimizando la descomposición de la materia orgánica, reciclando la biomasa y siendo utilizada como mejorador del suelo.
- 2) El desarrollo apropiado de hábitats, biota del suelo, enemigos naturales, antagonistas, poblaciones benéficas, aumentando así la biodiversidad funcional.
- 3) La estimulación de la actividad biológica del suelo, mediante un manejo de la materia orgánica dando condiciones favorables para el crecimiento de las plantas
- 4) La protección de la agrobiodiversidad del ecosistema, el recurso suelo, agua y diversidad genética minimizando las pérdidas de energía en los procesos.
- 5) El mejoramiento de las interacciones biológicas, la diversificación de especies y recursos genéticos, lo que promueve los procesos ecológicos clave.

Diseñar adecuadamente estas unidades de producción implica la correcta integración de prácticas de manejo del suelo, el agua y las plagas, lo cual constituye una vía sólida para mejorar la calidad de los suelos, la salud de los cultivos y por lo tanto de la producción misma.

Es de vital importancia diseñar o rediseñar el sistema con las condiciones *in situ* ya que esto da una estrategia de intervención correcta para realizar un diagnóstico participativo en donde se trazará una ruta de sinergias entre la diversidad de plantas, insectos benéficos y un suelo rico en biota y materia orgánica. Al realizarse correctamente lo anterior, estos sistemas de producción exhiben menores poblaciones de plagas debido a la abundancia de enemigos naturales y otras interacciones.

2.2 CANNABIS EN SISTEMAS AGROECOLÓGICOS

En la actualidad muchas poblaciones campesinas e indígenas en México, están particularmente expuestas a los impactos del cambio climático. Cada vez es más común escuchar hablar de sequías, inundaciones, huracanes, existiendo una alta vulnerabilidad de estas poblaciones.

Los agroecosistemas presentan múltiples beneficios, no solo para el ambiente sino para la seguridad alimentaria y económica de los usuarios de estos sistemas. Lo anterior se debe a que los sistemas agroecológicos emulan la diversidad de interacciones que ocurren en la naturaleza promoviendo una alta variedad de productos agrícolas y estabilidad en el sistema y los sistemas naturales circundantes. Esto gracias a que, si se tienen distintas especies de plantas cultivadas, existirán distintos requerimientos y suministros de nutrientes en el suelo, así como una producción más diversificada de materia orgánica. Si a este tipo de sistemas se le añade un cultivo con creciente demanda internacional, se asegura el ingreso económico al cultivador, mientras se regeneran las condiciones propicias para que aumente aún más la diversidad de cultivos y, por ende, de sus propias fuentes de ingreso.

Distintos estudios científicos han demostrado la capacidad de algunos cultivares de cannabis para proteger el ambiente, particularmente contra los efectos de la crisis climática. En este sentido, se sabe que una hectárea de cultivo de cannabis puede almacenar hasta 3.06 toneladas de carbono. Este compuesto puede almacenarse por mucho tiempo si se utiliza el cáñamo, un material proveniente del tallo, en la construcción de productos (paneles, cemento, bioplásticos, entre otros). Además, el cultivo de cannabis no requiere pesticidas, uno de los tipos de agroquímicos más dañinos para el ambiente. Por otro lado, la producción de cáñamo, es menos contaminante en comparación con la producción de otros cultivos europeos, según un estudio realizado en Francia en 2004.

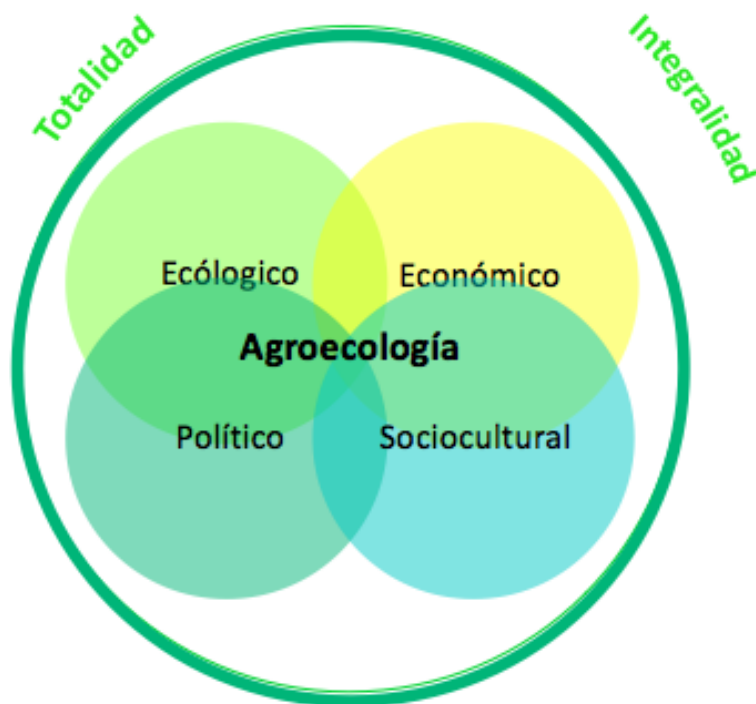


Figura 1. Esquema del modelo integral de la agroecología

3. PROBLEMÁTICAS POR RESOLVER

3.1 ABANDONO DEL CAMPO MEXICANO

De acuerdo con un reporte de la FAO del 2018, un cuarto de la población de México ha residido en zonas rurales en las últimas décadas del siglo pasado. Dentro de esta población, el 17.4% se encuentra en pobreza extrema, a diferencia de lo registrado en las zonas urbanas donde esta situación se encuentra en 4.4% de los habitantes.

Por otro lado, los habitantes de zonas rurales son quienes practican la agricultura, así como otras actividades del sector primario, las cuales representan el 13.3% del total de la población ocupada a nivel nacional y aportan el 3.1% del PIB del país. Los fenómenos sociales que agravan los índices de pobreza y el consecuente abandono del campo son la migración hacia la frontera norte originada por la falta de oportunidades laborales en el lugar de origen; malos precios por los productos del campo y la presencia del crimen organizado, el cual demanda un pago por las tierras a cambio de no usar violencia.

Debido a lo anterior, entre otros factores, los campos agrícolas mexicanos pertenecen, actualmente a la agroindustria transnacional quienes presentan ganancias de hasta 300%. Los empresarios de la agroindustria han introducido a México, casi 600 empresas transnacionales, situación que ha dejado a los campesinos mexicanos con menos apoyos socioeconómicos.

3.2 DETERIORO AMBIENTAL EN MÉXICO

Distintas instituciones como SAGARPA y la FAO han resaltado la urgencia de atender la relación entre la agricultura y el ambiente. Esto se debe no únicamente a los altos índices de pobreza y/o marginación relacionados a ellas sino a la degradación de los suelos, que en los últimos años ha abarcado 89 millones de hectáreas en todo el territorio nacional.

La degradación de los suelos está asociada no solo a la intensidad de la actividad agropecuaria sino a las prácticas abrasivas asociadas a ella. Entre estas, destaca el alto uso de fertilizantes y otros agroquímicos. Para el 2017 México reportó una disponibilidad de 4.9 millones de toneladas de fertilizantes, dentro de estos, el 66.4% correspondía a nitrogenados, 22.2% a fosfatados, 8.1% a potásicos y el restante 3.3% a una mezcla de los tres anteriores. Por otro lado, el 79% de todos estos productos son importados, dejando a la producción nacional con un escaso 21%.

3.3 MONOPOLIO EN VENTA DE MEDICAMENTOS

En el mercado de México los medicamentos se encuentran a precios elevados. Este fenómeno obedece al patrón dictado por la compra-venta internacional: la situación de la competencia en el mercado define el nivel de los precios.

En la rama farmacéutica existen distintos submercados con grados bien diferenciados en la competencia: los medicamentos más recientes con patente, y los genéricos. Los nuevos medicamentos (aquellos con patente) se venden a precios altos debido a que una sola empresa define su costo, pero cuando se vence la fecha de la patente ese monopolio termina

al entrar al mercado con competencia real que cuentan con productos alternativos. Una marca permite conservar y extender las rentas de un monopolio. En México este fenómeno limita la capacidad de los sistemas de salud afectando el bienestar de las poblaciones más vulnerables, es decir aquellas con altos índices de marginalidad, como las poblaciones rurales. En México la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) es la encargada de atender las presuntas irregularidades en el mercado de los medicamentos para que se garantice el costo competitivo de estos y se beneficie a toda la población.

4. OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL

Direccionar la apertura de la nueva industria de cannabis en México hacia las comunidades rurales para generar en ellas beneficios directos de índole social, económica y ambiental mediante la implementación de sistemas agroecológicos regenerativos adaptados a las circunstancias particulares de cada comunidad.

5. OBJETIVOS PARTICULARES

- **ECONÓMICO:** Direccionar los beneficios económicos a corto, mediano y largo plazo de la comercialización de cannabis hacia las comunidades rurales.
- **SOCIAL:** Generar las bases del desarrollo social sostenible fundamentadas en la agricultura regenerativa de cannabis en comunidades marginadas.
- **AMBIENTAL:** Promover la regeneración de suelos para su utilización en el desarrollo de policultivos y para restaurar las condiciones naturales de los ecosistemas.
- **SALUD:** Producir tratamientos alternativos mediante remedios herbolarios a bajo costo para el sistema de salud pública y el sistema privado.
- **TECNOLÓGICO:** Generar tecnología mexicana especializada en el cultivo de cannabis, así como generar el proceso sistematizado de trazabilidad de productos y la generación de bases de datos especializadas.

6. DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PND DE LA INDUSTRIA REGENERATIVA DE CANNABIS

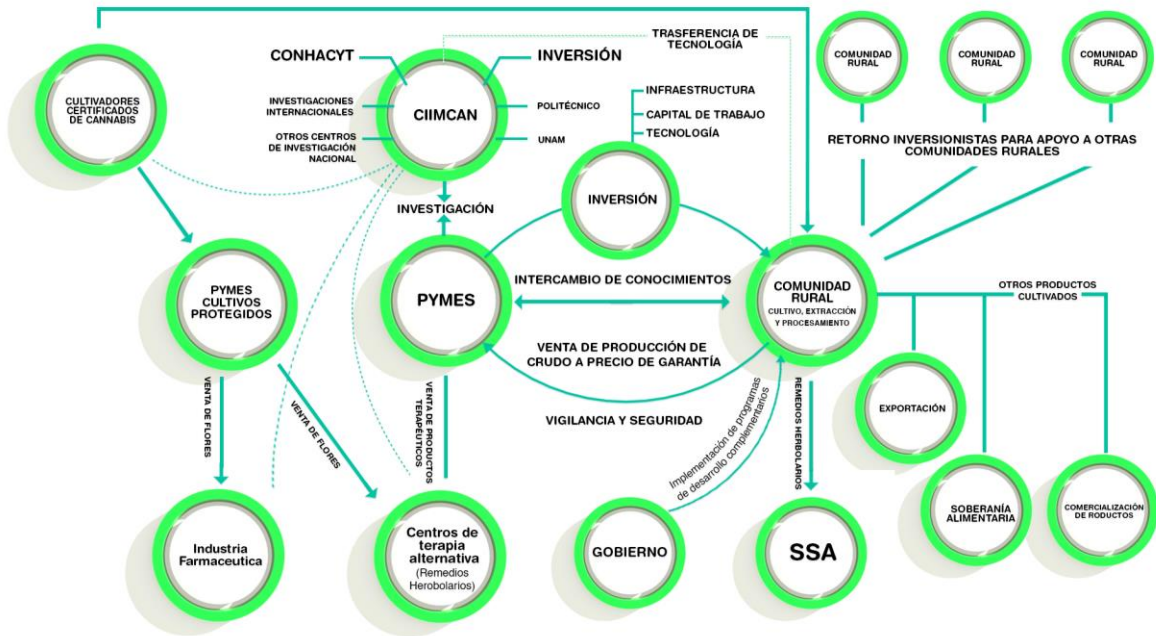


Figura 2. Mapa conceptual de la industria regenerativa de cannabis

6.1 UNIDADES AGROECOLÓGICAS DE PRODUCCIÓN EN COMUNIDADES RURALES

Las unidades agroecológicas consisten en una superficie de aproximadamente 15 hectáreas cuya distribución dependerá de las condiciones específicas de cada sitio de cultivo. De ellas se destinará una tercera parte para el cultivo de cannabis, mientras que el resto será destinado a la producción de distintas especies de hortalizas, árboles frutales, maderables, entre otras, que estén adaptadas a las condiciones ambientales del sitio.

En cada comunidad se invertirá en la infraestructura necesaria para tecnificar los cultivos (invernadero, riego por goteo, biofábrica para producir bio-fertilizantes, animales de granja, etc.), para cumplir con el capital tecnológico y humano necesario para cumplir con las “buenas prácticas agrícolas” sugeridas por la FAO y siguiendo los principios de la agricultura regenerativa. Se estima que, al implementarse todo lo anterior, más del 70% de los insumos serán producidos por la propia comunidad donde se desarrolle este sistema.

Al mismo tiempo, dentro de cada comunidad se implementará la tecnología necesaria para la extracción y procesamiento de la materia prima de amplio espectro conocida coloquialmente en la industria de cannabis como “crudo”. Este extracto se venderá al sector privado para que este la transforme en diferentes productos de remedios herbolarios para ser

comercializados en los centros de terapia alternativa del sector privado y otra parte la misma comunidad la transformara en remedios herbolarios para ser vendidos al sector salud. Además las comunidades podrán exportar a los países donde este permitido.

El ingreso económico generado dentro de cada comunidad será destinado para pagar a los trabajadores, cubrir las necesidades de la comunidad (educación, salud, infraestructura, etc.) y reinvertir en otros proyectos productivos en la comunidad. Así mismo, la producción de las 10 ha de otros cultivos se utilizará para propiciar la seguridad alimentaria dentro de la comunidad y/o para la producción de otros productos derivados del policultivo.

*** Proyección de beneficios económicos del cultivo de cannabis en sistemas agroecológicos.**

Hectáreas de Cultivo por comunidad	5	5	5	5
kilogramos de flor seca de cannabis cultivada por Ha	1,500	1,500	4,000	4,000
Total de kilogramos de flor seca de cannabis cultivada en 5 ha	7,500	7,500	20,000	20,000
Cultivos por año	3	3	3	3
kg de flor seca de cannabis cultivado por año	22,500	22,500	60,000	60,000
% de Extracción (Crudo)	6%	6%	6%	6%
Total de litros extracto (Crudo) producido por año	1,350	1,350	3,600	3,600
Precio por litro de Extracto (crudo)	\$20,000.00	\$40,000.00	\$20,000.00	\$40,000.00
Total Ingresos a la comunidad por año	\$27,000,000.00	\$54,000,000.00	\$72,000,000.00	\$144,000,000.00
Inversión Aproximada				
Cultivo 15 Ha (invernadero, riego, bio fábrica, etc.)	\$6,000,000.00	\$6,000,000.00	\$6,000,000.00	\$6,000,000.00
Refinería (equipo laboratorio, construcción)	\$6,000,000.00	\$6,000,000.00	\$6,000,000.00	\$6,000,000.00
Otros (sueldos, insumos, etc.)	\$4,000,000.00	\$4,000,000.00	\$4,000,000.00	\$4,000,000.00
Inversión Total Aproximada	\$16,000,000.00	\$16,000,000.00	\$16,000,000.00	\$16,000,000.00
Utilidad Bruta para la comunidad	\$11,000,000.00	\$38,000,000.00	\$56,000,000.00	\$128,000,000.00

6.2 CULTIVOS PROTEGIDOS

En el mercado internacional de flores de cannabis, el precio se rige principalmente por la calidad de las flores. En el caso de aquellas producidas en condiciones controladas, los precios pueden llegar a los cien mil pesos por kilogramo (\$2,500 usd por libra), mientras que en la Sierra de Guerrero un kilogramo puede costar doscientos pesos. Por lo que se propone crear espacios destinados (invernaderos o cuartos completamente tecnificados) específicamente para la producción de cannabis bajo condiciones controladas.

Esta es una gran oportunidad para las pequeñas y medianas agroindustrias de incorporarse a esta industria regenerativa, ya que además de poder vender estas flores a los centros de terapia alternativa también las podrán vender a las farmacéuticas siempre y cuando

cumplan con los estándares de buenas prácticas de manufactura GMP (por sus siglas en inglés).

6.3 CULTIVADORES CERTIFICADOS DE CANNABIS

Se propone crear una nueva línea de cultivadores expertos y certificados en el cultivo y producción de esta especie vegetal. Lo anterior ayudará con la generación de un banco de germoplasma nacional de cultivares de cannabis que den la opción de conservar, utilizar y estudiar la diversidad de la especie, siendo el principal recurso genético, buscando proteger e identificar las especies adaptadas o nativas de las regiones que ya producen y podrían tener potencial productivo.

Tanto los cultivadores certificados como el banco de germoplasma serán parte de una estrategia nacional que genere el fortalecimiento del sector agrícola, creando un libre acceso a la información genética de los cultivares que existen en nuestro país. A su vez, esto también permitirá generar la estructura para poder hacer investigación con el cultivo para la multiplicación, producción y el flujo de semillas e información en reservas comunitarias, usando técnicas correctas de almacenamiento y manejo postcosecha.

6.4 CENTROS DE TERAPIA ALTERNATIVA CON HERBOLARIA A BASE DE CANNABIS

Los centros de terapia alternativa tienen la finalidad de proporcionar remedios herbolarios generados con distintos cultivares de cannabis tanto psicoactivos como no psicoactivos. Lo anterior debido a la evidencia que sugiere que el perfil químico de algunos cultivares psicotrópicos tienen la capacidad de atender ciertos padecimientos de salud.

Estos centros deberán ser regulados por una dependencia gubernamental que aplique las estrategias necesarias para asegurar que todos los trabajadores de dichos centros cuenten con las certificaciones oficiales pertinentes para los puestos que ocupan. Para ello se propone crear un organismo de certificación en remedios herbolarios con cannabis, que además deberá incluir educación en el sistema endocanabinoide, entre otros temas.

Por otro lado, a través de estos centros de terapia alternativa se pretende recabar la mayor cantidad de información posible para crear una base de datos nacional sobre los problemas de salud atendidos con cannabis y los resultados de cada tratamiento. Para lo anterior se aplicarán cuestionarios entre otros filtros para los prospectos de pacientes. Dentro de las finalidades de los centros, también estará difundir información en la población mexicana acerca de los posibles riesgos del consumo no regulado y de los beneficios de asistir a estos centros certificados. Con lo anterior se pretende concientizar a la población acerca del uso de la planta.

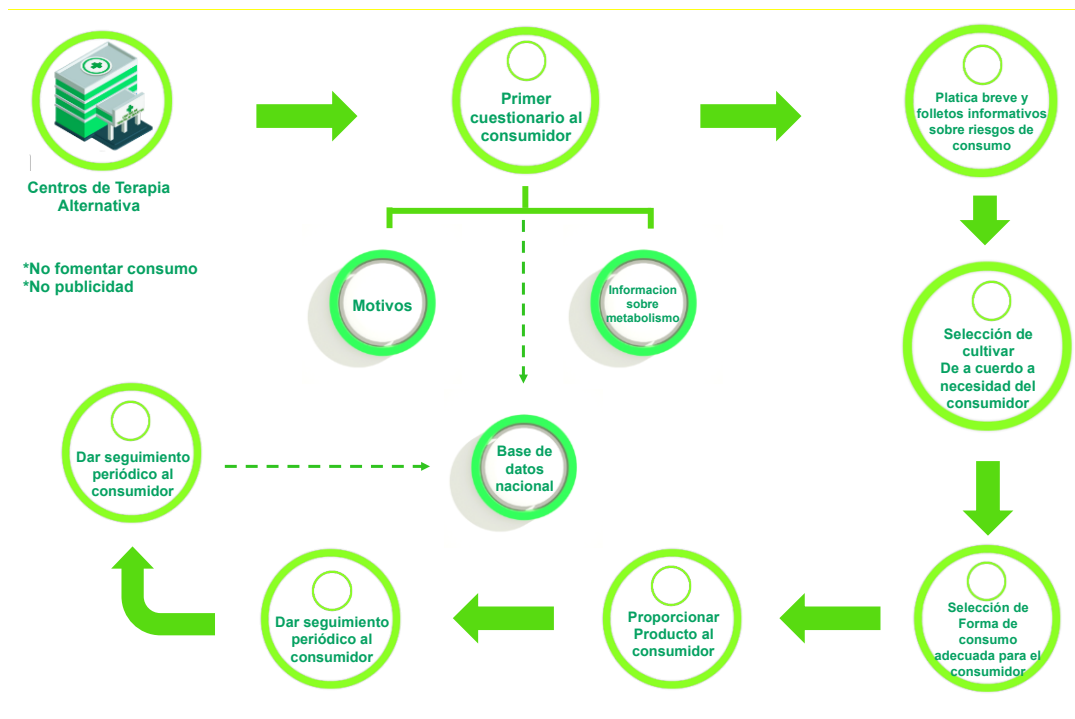


Figura 3. Esquema del desarrollo funcional de los centros de terapia alternativa con herbolaria a base de cannabis.

6.5 CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CANNABIS

Al mismo tiempo, proponemos crear el “Centro de Investigación y Mejoramiento del Cannabis - CIMCANN”. En este centro participarán todas las instituciones de investigación nacionales e internacionales que lo deseen, así como el sector público y privado. Con el objetivo de crear un banco certificado a nivel mundial siendo uno de los primeros del mundo en aplicar ciencia de frontera con el fin de buscar siempre el bienestar de las personas y del medio ambiente, generando una investigación específica, catálogos de germoplasma nacionales o internacionales, mejoramiento, conservación, datos, inventarios viabilidad de semillas, investigación interdisciplinaria.

Además de generar investigación científica en el país, este centro tiene como objetivo crear una reserva comunitaria que sería parte de la estrategia nacional para la utilización, mejoramiento y conservación de recursos genéticos.